

美國來函

醫科校友 ■ 林瀛城

自從我完成 intern 到這家醫院當外科住院醫師後，我學會了 Subclavian Vein Nutritional Therapy，我一直感到這個新的治療方法很值得對國內的同學和醫師們介紹，或許有些醫師和同學們已在某些 Journal 看到過，但我相信國內大概還沒能普遍採用，所以我準備將這個觀念介紹給國內的醫學界。

這個 Technigue 是由 Dr Dudrick 和其他幾位醫師於 1961 年開始在 Pennsylvania University Hospital 研究的，去年發表研究結果並拍成醫學電影。我去年到此作 R₁ 時和另一位 CR 一起看了這個電影和 Article 後，得到另一位外科 Attending 的支持，同時取得和賓大醫院的聯絡，我們在此作同樣的嘗試，對某種在手術前或手術後無法進食的病人由 Subclavian Vein Feeding，讓病人能恢復健康。例如 Esophageal stricture 的病人不能吃東西，長久後變 Starvation 我們一天給 3000 ~ 4000 Cal，由 I V fluid 供給，讓病人增加體力，以為手術的準備。

我們感到這是在醫學上很成功的一種嘗試，目前我打過 Subclavian 的病人有 100 位以上。在此我特別提出 Dr. Dudrick 的 original reports 給國內的醫學界參考。當然還有很多細節裡面未提到，如何去打 Subclavian Vein 以減少 Complication，有什麼 Complication，electrolytes，urine sugar 如何控制等，有興趣的同學可以來信給我，遇到什麼困難，我會盡我的能力和經驗提供給同學們的。

Parenteral Hyperalimentation

Radically modified intravenous feeding technique prevents danger of starvation in G.I. surgery patients or those unable for long periods to ingest any food

接受大手術的病人以及長期不能由口進食的人，往往並非死於他們原有的疾病，而是死於飢餓的併發症 (complications of starvation)。這些病人，因發熱、感染或外傷，使得熱量的需要增加，如以傳統的 parenteral nutrition method，即以等張溶液 (isotonic solution) 由皮下靜脈

供給營養，一般只能供應約一個健康成人每天最小需要量的三分之一，所以許多病人都是處於飢餓狀態下。

費城 (Philadelphia) 的一組研究人員，利用一種嶄新的 parenteral nutrition 的方法，已能防止這「飢餓」的發生。這種叫「Parenteral

Hyperalimentation」的方法，是把 hypertonic (30%) nutrient solution 經由頸靜脈 (jugular vein) 或鎖骨下靜脈 (subclavian vein) 直接灌注 (infuse) 到上腔靜脈 (superior vena cava)。

Hyperalimentation 現已應用到 University of Pennsylvania Medical Center 的六百多位病人，包括從潰瘍、癌症、多發性腸瘻 (multiple intestinal fistulas) 到腎衰竭及嚴重火傷的患者，外科副教授 Dr. Stanley Dudrick 說：「幾乎所有的病人體重都增加了。這方法同時也加速了傷口癒合和瘻管的閉合，正氮平衡 (positive nitrogen balance) 和力量、活力的增加。就我們知，這些病人首度證明了健康不僅可維持，且實際上可由這種 long-term intravenous therapy 來增進。」

這項技術的發展開始於 1961 年，Dr. Dudrick 及其助手在一個氣息奄奄的手術後的病人身上試行 Hyperalimentation 的方法。這病人是位盛年的商人，因十二指腸潰瘍動手術後，患持續性心肌梗塞，不能進食，因只靠標準等量葡萄糖溶液 (standard isotonic 5% dextrose solution) 他幾乎要餓死了，因此研究員們加倍了溶液中葡萄糖的量及總液體體積，使他接受五或六升的 10% 濃度的液體，代替了以往只三升而濃度又較低的液體。這病人每天卡路里的攝取量便從約五百卡增到二千四百卡。

開始液體輸入後二十四小時，病人顯示出改善的營養狀況而沒有使心臟血管及腎臟過度負荷的現

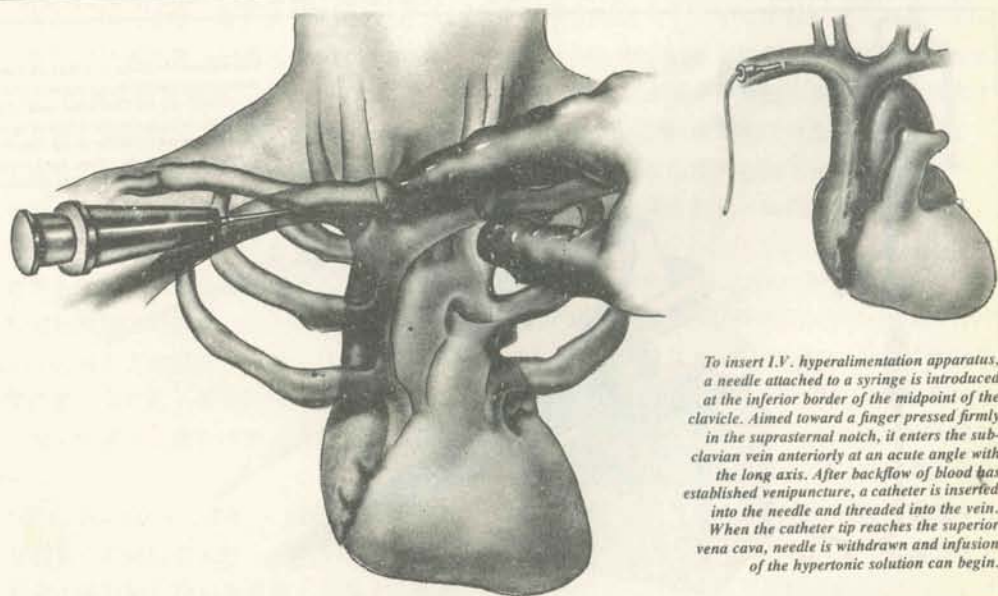
象。但混合溶液中必需加入利尿劑，以使腎臟排出過量的液體。雖然對其他手術後的病人，這方法也得到同樣良好效果的證明，但因維持液體及電解質平衡的困難，費城的醫生們還是不敢冒然採用這辦法。

縱使有這障礙，研究員們相信這技術是有希望的，他們開始了一連串的實驗。利用狗及屍體來研究，想找出一更好的輸入處 (infusion site) 一條大的靜脈，能迅速的稀釋高濃度的液體，運送較多養料而不使循環過度負荷。

經過一番挑選，發現 Subclavian vein 是做 hypertonic infusion 最適當的地方。這條大血管多量的血流使輸入的 hypertonic solution 很快的稀釋，而使之能在 isotonic level 下輸送養料到各組織；如此便能供應適量的養料而又不致超過身體對液體的容量。做為液體輸入處，subclavian vein 還有其他優點。它有導管 (catheter) 插入與取出最方便的解剖位置，可移動性小，且該處皮膚的細菌也較少。

研究的第二階段在設法改良養料本身和決定使用多高濃度的溶液才不致引起栓塞 (thrombosis)，感染和痛楚。

在這些實驗中，一種小獵犬一天內有 23 至 24 小時中，經由 jugular vein 到 vena cava，由靜脈內餵食。作 infusion 的溶液是約 20% 葡萄糖及 5% 纖維蛋白水解物 (fibrin hydrolysate) 的 mixture 加上狗生長所需的維生素、礦物質。一種平衡的餵食裝置使這些動物有完全的行動自由。另一組同胎所生，做對照組 (control) 的小狗，則



To insert I.V. hyperalimentation apparatus, a needle attached to a syringe is introduced at the inferior border of the midpoint of the clavicle. Aimed toward a finger pressed firmly in the suprasternal notch, it enters the subclavian vein anteriorly at an acute angle with the long axis. After backflow of blood has established venipuncture, a catheter is inserted into the needle and threaded into the vein. When the catheter tip reaches the superior vena cava, needle is withdrawn and infusion of the hypertonic solution can begin.

綠杏 16 期

被由口餵養，供給與第一組相等的熱量。

這些動物經由靜脈餵養 72 至 256 天後，每隻都和由口餵養的 control 相比較。明顯地，比較其骨骼的生長、發育、活動力，經血管餵食的動物實際上在體重的增加上都勝過了由口餵養的 control。

受這些動物實驗結果的鼓勵，Dr. Dudrick 開始試行於不能利用消化道的病人。和他同組的還有兩位外科醫生及一位營養專家兼生化學家。

他們知道，過去不敢使用長時間 parenteral nutrition method，唯一最大的顧慮便是怕由插入的導管引起感染。Dr. Dudrick 表示：「文獻上常警告說植於末梢靜脈（peripheral vein）的導管，如不在三、四天內取出，將會引起感染。」但他解釋說：「這引起感染的危險將被大血管內多量的血流及採用嚴密的消毒技術大大的減低。」因此工作小組每次進行導管插入都使消毒過的器材及手套，如同外科切開手術一般的小心。經過三年的嘗試，他們認為他們的技術“相當安全，導管可被裝置達一個月之久而少有感染的危險”。

在進行導管插入時，病人垂頭仰臥（Trendelenberg position），頭比腳低 15 度，以使 subclavian vein 擴張。infusion 處經無菌處理後，局部麻醉劑被 infiltrate 到鎖骨中點下緣的皮膚及其下的組織（tissue）中。然後用 2 ml 注射筒的 2 吋長的 14 號針，經由已麻醉之處注入 Subclavian vein，針頭直指緊壓於胸骨頸切跡（Supraclavian notch）上的手指頭。（見附圖）。Dr. Dudrick 表示：「有些醫生擔心因導管插入引起氣胸（pneumothorax），但做了 1200 次，我從

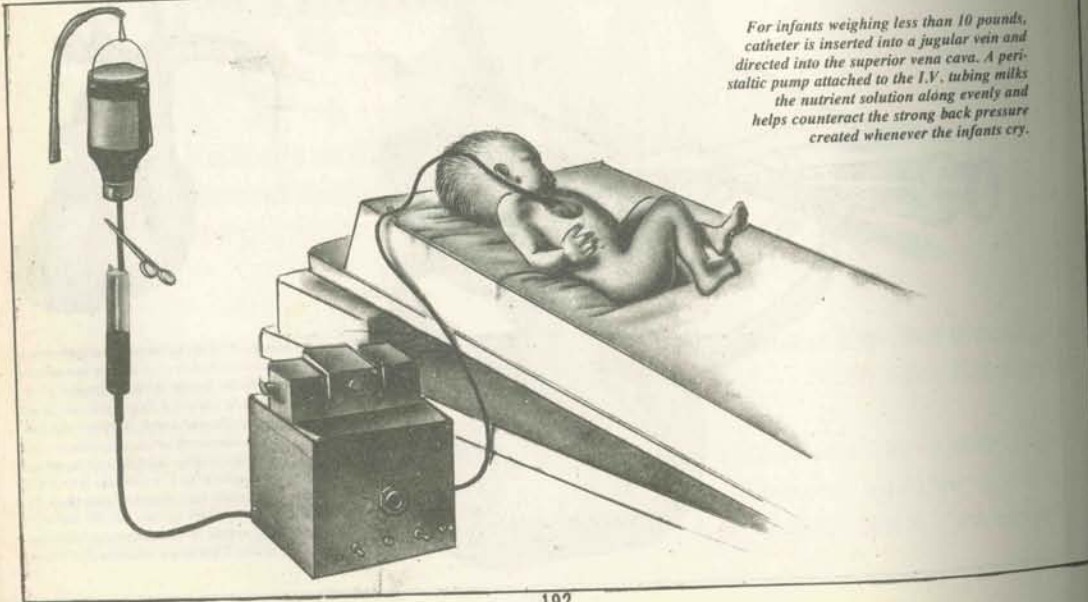
未刺破一個病人的肺。」

準確的靜脈寄刺（venipuncture）可由對注射筒內加一負壓（negative pressure）得到證明。一旦血液的回流表示出針的方位無誤後，便小心的移去注射筒，將 8 吋長 16 號的導管由注射針內插入，像線一般穿行於血管內，貫通整段血管。當導管尖端到達上腔靜脈後，移開導管栓（catheter plug），將近端接於靜脈內管（intravenous tubing）。然後注射針全長都抽出，開始 infusion，將血液衝離導管回到血管內。最後用一種縫線將導管緊緊於皮膚，並用一塊消毒紗布縛裹其上。

對體重十磅以下的嬰兒，導管的插入法有些不同。因為嬰兒的 Subclavian vein 較細小，引起合併症一如氣胸，的可能性也較大，所以穿過皮膚的插入法較為困難。因此，費城的研究員採用另一方法——在頸部切開 1 cm，露出外頸頸脈或內頸靜脈（external or internal jugular vein），再將導管由此插入。導管的另一端穿行於皮膚下，開口於頭皮，使裝置遠離嬰兒所及處和遠離口腔、鼻腔的細菌。（圖二）

另一使用於嬰兒的改良法是連一蠕動唧筒（peristaltic pump）於管子，以使養料溶液均勻流動。Dr. Dudrick 解釋到：「我們用 pump 於嬰兒，因為他們哭時能造成強大的逆流壓力（back pressure），中心靜脈壓（central venous pressure）上升到使血流湧入導管，可能在其內凝結。」

對導管（catheter）的維持必須十分小心，以防感染。裝置上的 tube 每兩三天要換一次，就和



For infants weighing less than 10 pounds, catheter is inserted into a jugular vein and directed into the superior vena cava. A peristaltic pump attached to the I.V. tubing milks the nutrient solution along evenly and helps counteract the strong back pressure created whenever the infants cry.

轉蓋於輸入處的紗布一樣。導管每個月要取下一次，再換注於別的地方。但如輸入處發炎了，體溫上升、心跳及呼吸數增加，導管必須立刻取下，並做血液、導管尖及 I.V. 溶液的細菌培養。如果培養為 negative，導管可再插入別處。要非如此，就必須使用抗生素。

Dr. Dudrick 強調，醫院裏的人員須把 Parenteral hyperalimentation 視為一種主要的治療的方法，而非例行的補助工作。在實行這新法時，每人都必須了解他們的特別責任。舉例說，溶液緩慢而連續的流動是很重要的。輸入太快會造成滲透性利尿 (osmotic diuretic)、脫水 (dehydration) 及經攣 (convulsion)。所以即使是尿中糖分或全部排尿量的輕微增加，也必須要報告。

因為 I.V. feeding 之病人的 infection 大都來自養料溶液本身的污染，費城醫院的藥劑師便特製了一種無菌的 mixture。若 parenteral feeding 想持續一個月以上，便加放一細孔過濾材料 (Millipore filter) 於 catheter 及 intravenous set 間，為防止可能污染的屏障。基本的 mixture 成分大致相同：約 20% glucose, 5% fibrin hydrolysate, 加上 5% 脂溶性及水溶性 vitamins, mineral 及 trace elements。每一公升溶液中含 1 千卡熱量及 6 克的氮。其他特殊養料及電解質可視病人需要再添加。

通常成人先由每天接受 2000 calories 開始，逐漸增至 5000。一般病人每日接受 2.5 公升到 3.5 公升最適量的液體——在每天液體的容受量範圍內。有的病人，如火傷者，每天接受量達五公升。為達最大的代謝效果及養分的同化，hypertonic (約 30%) 溶液持續的灌注入。

醫生需每天測定病人的體重，液體的平衡，尿酸濃度，血清電解質，血中尿素的氮量和血糖。以做增減卡路里攝取量的參考。Dr. Dudrick 說：使用這處方的醫生在增加靜脈注射的養料却樂於費時間去觀查病人在他尿中的排出物。

養料成分的變化需依病人的狀況而定。例如，有 fistula 的病人造成鹽分的損失，他的食料中將比他人需更多的氯化鈉，貧血的病人需要鐵質及補血的維生素，腎臟或心臟衰竭的病人需要較少量的鉀和鈉。

依照 Dr. Dudrick 的意見，他這種養料溶液最引人注意的是它能造成安定的、長時期的正氮平衡；這對治療火傷的病人特別有價值。他說：「依我

們過去的經驗，大約 20% 火傷而靠 tube 餵食的病人得了吸收不良綜合病徵 (malabsorption syndrome)，致造成難治的腹瀉 (intractable diarrhea)，有時這些病人 nitrogen 缺乏太甚，以致不能產生足量的消化酵素。但在這 30% 的養料溶液中大量的蛋白質可補償這缺乏。」

費城外科醫生們認為，由 hyperalimentation 造成的最戲劇性的效果是發生於有先天性消化道異常的嬰孩。有一小女孩，生來小腸即幾乎完全閉鎖，經矯正手術後，只有三公分具吸收力的小腸。因從來沒有一個小腸短於二十公分的病人能免於飢餓，這小女孩生存的希望渺小。

當 Dr. Dudrick 和同僚們第一次看見這嬰孩時，她實在是餓得快死了。她體溫只 93.2°F，脈搏降至 80。他們開始給她經 jugular vein 用 hypertonic 養料餵食。過 24 小時，她變得活潑有力了，體溫也升到正常。在 22 個月的 hyperalimentation 中，她繼續正常的生長，發育。

其他用這種方法挽救的嬰兒包括三個臍疝尼亞 (omphalocele) 者——一部份腸子經腹壁肚臍上的缺損向外突出的一種異常。通常這種病人的死亡率為 40~100%，因感染及飢餓之故。但這三個嬰兒以 hyperalimentation 法都成功地被維持生命，直到體壁生長到足以包起腸子而正常的生長下去。

在成人，這方法現已被費城的研究員們例行地用於預備受大手術的營養不良的病人。對潰瘍病人的維持效果特別好。Dr. Dudrick 說：「通常病人入院時已營養不良，而後在進行各項檢驗時，他們又得禁食兩三天，到手術後體重又更減少。standard I.V. 餵食已不足所需，它每天只供給五百卡路里——約只有一個受手術體力衰竭的病人所需要量的六分之一。因此他們出院時通常以入院時少了十到十五磅。然而在這種方法下，病人在檢驗中、手術時及手術後都可餵食。他們現在出院時體重只一磅的增減。」

因為 parenteral hyperalimentation 還是在發展階段，研究工作仍不停止，在 Dr. Dudrick 的指示下，要求改良基本的 mixture 和它的輸送法。他說：「我們的目標在求最適當的營養平衡以得最大的代謝效用，以及使導管插入引起感染的麻煩更加減少。我們也在尋找方法以使這技術適用於心臟呼吸系有毛病的小孩，及有急性或慢性腎臟、肝臟衰竭的病人。同時，值得欣慰的是，用這方法，那些不能進食的病人便可不需因飢餓而死了。」